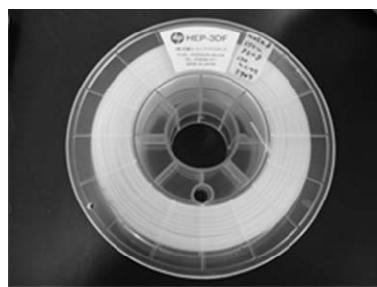


セルロースナノファイバー(CNF)複合化プラスチック材料の開発

<3Dプリンター用高性能樹脂フィラメントの開発>

CNF/PP 複合材料(CNF:5%)では、弾性率は40%程度向上し、強度や熱変形温度、線膨張係数も改善されました。また、市販3Dプリンターによる造形も可能です。



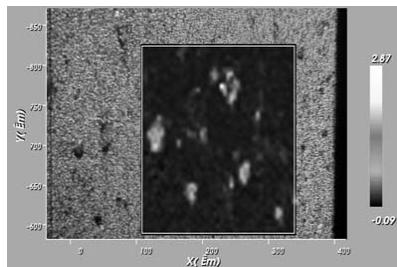
試作した3Dプリンター用フィラメント



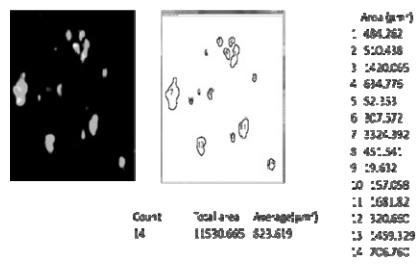
3Dプリンターによる成形品

<イメージングラマン分光分析によるCNF分散状態の評価>

CNFとPPのピーク強度比を基に2D画像を描写し、樹脂中の凝集物を可視化することができました。さらに、画像の統計処理により、CNF凝集物の個数、サイズ等の統計情報を取得することができました。



イメージングラマンによる2D画像



2D画像の統計処理の結果

<今後の展開>

軽量・高強度で寸法安定性に優れる特性を活かし、自動車部品等への展開が期待されています。また、CNFをより微細に分散させて、複合材料の特性を向上させることを試みています。

目 次

研究紹介

セルロースナノファイバー複合化プラスチック材料の開発	2
マイクロテクスチャを有するダイヤモンド工具の開発	3
軟式野球用バットの反発性に関する研究	4
防虫ナノファイバーシートの開発	5
コイン精米機の静粛化に関する研究	6

技術レポート

電波暗室と関連EMC試験設備について	7
X線回折装置について	8

国際会議レポート

FFW2017に参加して	9
InterPACK2017に参加して	10
特許紹介	
蓋接合、流路への機能分子固定が容易なマイクロ流体チップ	11
マイクロ流路チップを用いた簡便に使えるマイクロリアクタ	11
トピックス	
梶山地方創生担当大臣視察	12
テクノシンポジウム2017報告	12

研究紹介

セルロースナノファイバー複合化プラスチック材料の開発

企画管理部 産学官連携推進担当 副主幹研究員 水野渡

1. はじめに

セルロースナノファイバー(CNF)は、植物繊維を細く解纖した環境調和型の強化材で、比重が鋼鉄の1/5で、強度が鉄鋼の5倍以上と軽くて強く、熱膨張も石英ガラスと同等とされています。工業技術センターでは、県内企業と共同で、樹脂にCNFを複合化することで、高強度、高剛性、耐熱性、低熱膨張な複合材料を開発することを検討しています。ここでは、県内企業と共同で行った「3Dプリンター用高性能樹脂フィラメントの開発」と「イメージングラマン分光分析によるCNF分散状態の評価」について紹介します。なお、今号の表紙でも紹介していますのでご覧下さい。

2. 3Dプリンター用高性能樹脂フィラメントの開発

2軸押出機によりポリプロピレン(PP)とCNFの複合材料を作製しました。なお、CNF配合割合は5%としました。射出成形試験片で物性を評価したこと、CNFの複合化により引張、曲げ弾性率は40%程度まで大きく向上しました。強度も向上しましたが、伸びや最大点変位は低下しました。また、熱変形温度と線膨張係数も値が向上し、CNFの補強効果を確認することができました。この材料で3Dプリンター用フィラメントを製造し、市販3Dプリンターで成形を行ったところ、十分に成形ができました(図1、表紙上段参照)。しかし、ノズルのつまりが起きて長時間の安定した成形ができない場合があり、CNFの高い性能を活かすために、CNFの分散性を向上させることが課題となっています。

3. イメージングラマン分光分析によるCNF分散状態の評価

PP中のCNFの分散状態を評価する手法として、イメージングラマン分光分析の有効性について検討しました。CNF複合化PP(CNF配合割合5%)の射出成形試験片の中央部の断面をミクロトームで作製して測定しました(図2、図3)。PPとCNFのそれぞれに特徴的なラマン散乱ピークとして、PPの808cm⁻¹ピーク、CNFの1094cm⁻¹ピークを選び、それらの強度比から2D画像を描写したところ、CNFの存在量の多い箇所を可視化することができました。さらに、画像統計処理ソフトを用いて、この画像を解析したところ、CNF凝集塊の個数、サイズ等の統計情報を取得することができました(表紙下段参照)。今後、この手法により開発を進め、凝集物を低減することで複合材料の更なる物性向上が期待されます。



図1 複雑な形状の成形品の試作



図2 イメージングラマン分光分析装置

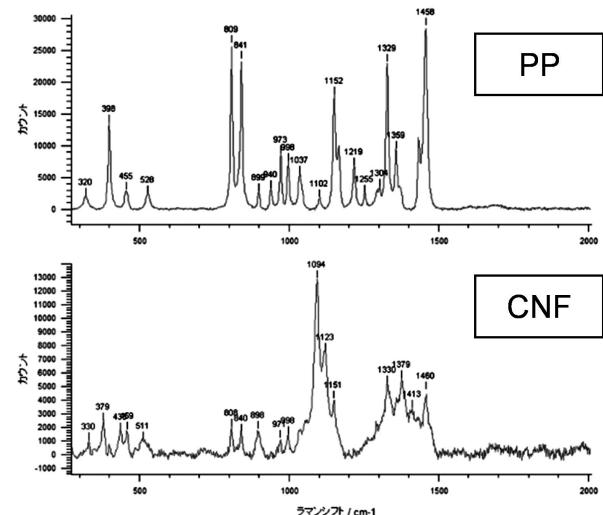


図3 複合材料中のPPとCNFのラマンスペクトル

4. おわりに

CNF複合材料は、軽量・高強度で寸法安定性に優れる特性を生かし、自動車部品等への展開が期待されています。また、さらに高性能な材料とするために、CNFをより微細に分散させる手法を検討しています。

マイクロテクスチャを有するダイヤモンド工具の開発

中央研究所 加工技術課 主任研究員 川 堀 宣 隆

1. はじめに

超精密切削加工は、精密金型や微細表面形状の加工で利用されています。これらの加工では一般に単結晶ダイヤモンド工具が使用されますが、仕上げ面や工具摩耗の点で、より優れた工具が要求されています。

本研究では、工具の加工特性を改善することを目的として、表面に微細なテクスチャを有するダイヤモンド工具を開発し、その効果について検討しました。

2. テクスチャを有する切削工具の作製

図1は、作製したダイヤモンド工具のすくい面です。テクスチャの作製には、集束イオンビーム(FIB)照射と熱処理を併用した手法¹⁾を用いました。これによって、FIBによる悪影響の少ないテクスチャの作製が可能です。テクスチャの幅、深さ、ピッチは、それぞれ1.8μm、32nm、4μmです。

3. 加工実験による工具の評価

加工実験には、超精密切削加工機（ファナック株式会社ROBONANO α-0iB）を用いました。切削速度を0.5m/minと130m/minの2段階に変化させ、NiPめっきに対して切込み3μmでシェーバ加工を行いました。

図2は、テクスチャの有無による切削力の変化です。切削速度がいずれの条件の場合でも、テクスチャを作製することで工具・被削材間の摩擦が減少し、切削力が減少することがわかります。その効果は、とくに切削速度0.5m/minの場合に強く表れ、その減少率は約70%でした。切削速度が小さくなると、工具・被削材間の接触距離が短くなります。これによって、加工単位に対してテクスチャが相対的に大きくなり、強い効果が現れたといえます。

図3は、切削速度0.5m/minの時のテクスチャの有無による加工面の変化です。テクスチャのない工具では、加工面に不規則に大きな凹凸が生じます。また加工方向にも、段差が生じました（断面B-B'）。一方、テクスチャを作製した工具では、加工面で不規則な凹凸は見られず、送り量（10μm）と同様の間隔でカッターマークが観察できます。切りくずを観察した結果、テクスチャのない工具でのみ、不規則に大きなせん断変形が生じていました。テクスチャを作製することで、そのせん断変形が抑制され、加工面も大きく改善されることがわかりました。

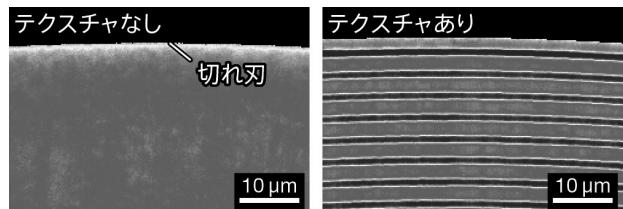


図1 テクスチャを有するダイヤモンド工具のすくい面

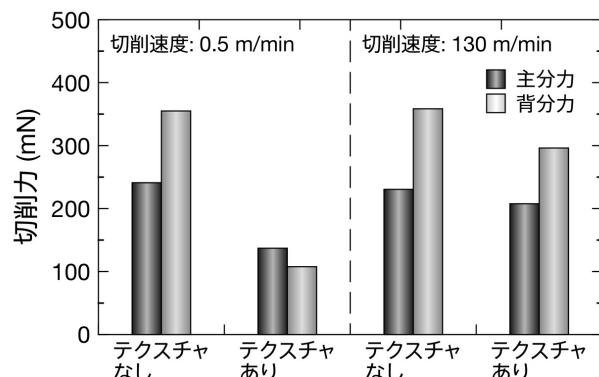


図2 テクスチャの有無による切削力の変化

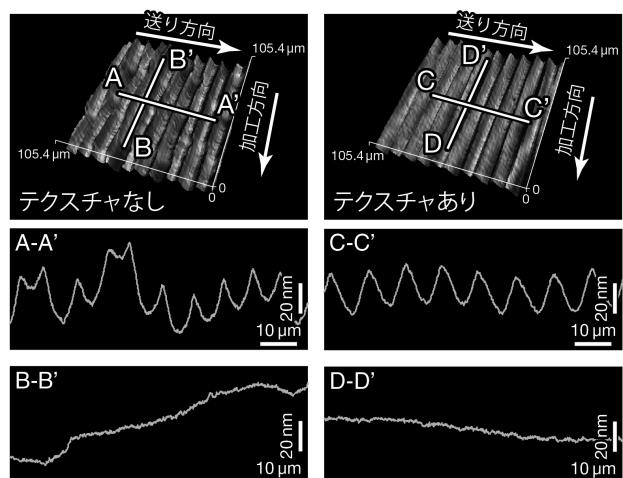


図3 テクスチャの有無による加工面の変化

4. おわりに

本研究ではFIB照射と熱処理の技術を応用して、テクスチャを有するダイヤモンド工具を作製し、その効果について検討しました。その結果、NiPを低速加工した場合に、切削力および加工面性状等の加工特性を大きく改善できることがわかりました。

参考文献

- 1) N. Kawasegi et al.: Prec. Eng. 47 (2017) 311.

軟式野球用バットの反発性に関する研究

生活工学研究所 製品科学課 主任研究員 浦上晃

1. はじめに

軟式野球は日本のみで行われている種目であり、競技人口は約120万人を数え、非常に多くの人に親しまれています。

本研究では、軟式野球用バット(以下、軟式バット)の反発性能を評価するための基礎データを得ることを目的として、軟式バットとボールの衝突特性を実験的に調べることにより、その反発現象について検証しました。

2. 軟式バットの反発性試験

市販軟式バットについて、米国規格(ASTM F2219)に準拠した反発性試験を実施し、反発係数の相違を評価しました。

反発性試験結果を、図1に示します。これより、①ボール衝突速度が大きいほど、反発係数は小さくなることがわかりました。また、②ボール衝突位置がバットの手元に近いほど反発係数は増加する傾向が認められました。これは、バットの最大反発点をピークとしてその点から離れるほど反発係数が減少する(上に凸のグラフとなる)硬式バットとは明らかに異なる傾向であり、軟式バットとボール特有の特性です。

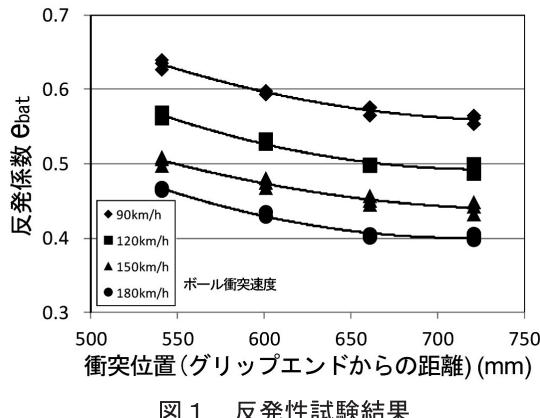


図1 反発性試験結果

3. ボール反発係数の衝突面形状依存性

上述の2.②で軟式バットの手元に近いほど反発係数が大きくなる要因のひとつとして衝突面側の形状に着目し、固定した円柱状の鉄製剛体に硬式ボールおよび軟式ボールを衝突させ(図2)、その衝突速度 V_{in} と反射速度 V_{out} からボールの反発係数(V_{out}/V_{in})を算出しました。

ボール衝突試験結果を図3に示します(上図:硬式ボール、下図:軟式ボール)。これより、硬式ボールは衝突面形状に関わらず反発係数がほぼ一定である

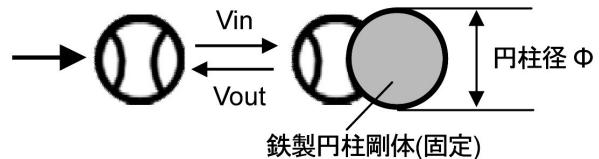


図2 ボール衝突試験の概要(横から見た図)

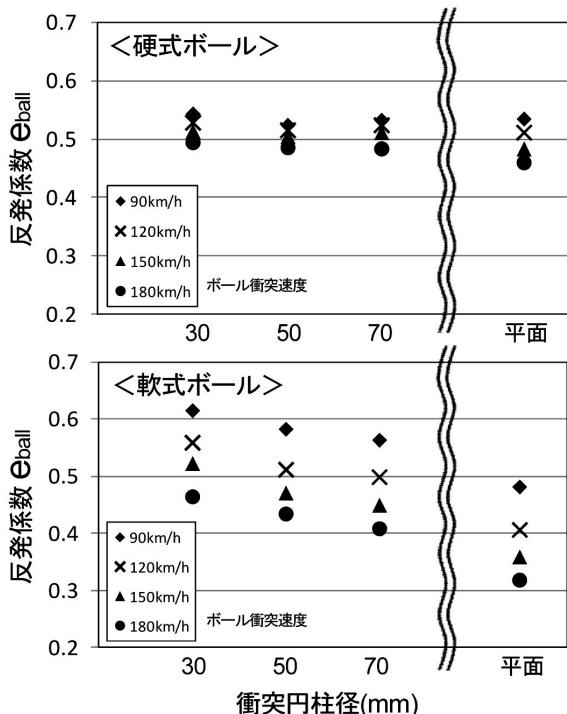


図3 ボール反発係数の衝突面形状依存性

のに比べ、軟式ボールは円柱径が小さいほど反発係数が大きくなる傾向があることがわかります。このことから、軟式バットが手元に近いほど反発係数が大きくなる要因として、軟式ボールの衝突挙動やバット形状(手元ほど細い)が影響していることが示唆されます。

4. おわりに

本研究では、軟式バットについて反発性試験を行うとともに、ボール衝突実験により軟式ボール反発係数の衝突面形状による影響を検証した結果、衝突位置がバットの手元に近いほど反発係数が大きいこと、衝突面の円柱径が小さいほど軟式ボール反発係数が大きいことが実証されました。

今後は、さらに打球部素材と形状について検証を行い、バット性能向上のための最適な仕様を追及したいと考えています。

防虫ナノファイバーシートの開発

生活工学研究所 生産システム課 研究員 吉田巧

1. はじめに

近年の地球温暖化やビジネスの国際化に伴い、蚊が媒介する危険な疾病的流行が懸念されています。これらの疾患には有効なワクチンや治療薬が存在しないものもあり、感染自体を予防することが重要です。本研究ではこのような社会的ニーズに対応するために、より高機能な害虫忌避製品へ応用可能なナノファイバーシート(NFS)の開発を目指しました。

2. 防虫ナノファイバーシートの製造

エレクトロスピニング法を用いて、害虫忌避剤DEETを含有した防虫NFSを製造することができました。

この害虫忌避剤DEETは虫よけスプレーの主成分として世界中で使用されている薬剤です。

通常、ナノファイバーの原料樹脂溶液に医薬品等の異物を添加すると、製造されるNFSの纖維形状に異常をきたすことが多いですが、このDEETは樹脂溶液の溶剤成分であるDMFに類似した化学構造をもつことから、樹脂質量に対して10wt%添加しても微細かつ均一な纖維形状を維持可能であることがわかりました(図1)。

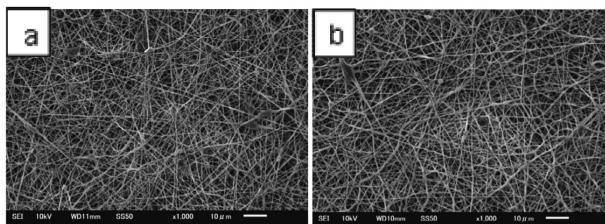


図1 製造した NFS の SEM 写真。

a, DEET 無添加; b, DEET を添加

Scale bar = 10 μm.

3. 忌避効果確認試験

左腕にはDEETを10wt%添加した防虫NFS(図2a)を、右腕にはDEETを添加していないNFS(図2b)をそれぞれ巻き付け、350×350×400mmのワークボックスに無菌のメスのヒトスジシマカ(フマキラー株式会社提供:図2c)を放した空間を用意し、NFSを巻き付けた腕をそのワークボックスに挿入して忌避効果を確認しました。NFSを巻き付けた部分に蚊がとまり、吸血しようとした数をカウントし、次式で忌避率を算出しました。

$$\text{忌避率}(\%) = \frac{(\text{非防虫試料の蚊数} - \text{防虫試料の蚊数})}{\text{非防虫試料の蚊数}} \times 100$$

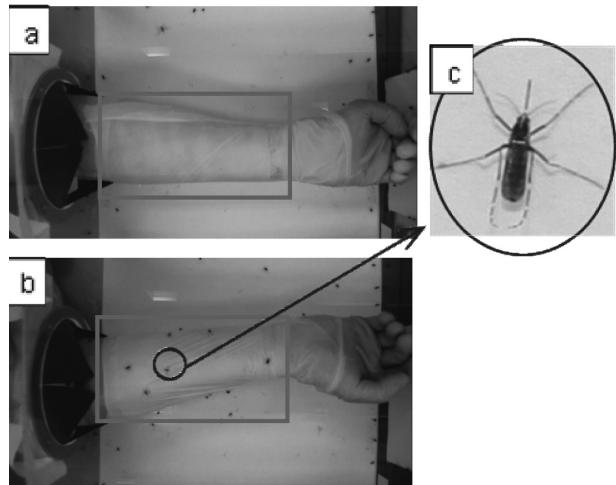


図2 メスのヒトスジシマカに対する忌避効果確認試験；
a,DEET を含有した NFS; b,DEET を含まない NFS;
c,メスのヒトスジシマカ。

その結果、この防虫NFSは約90%以上の忌避効果を3週間に渡って持続することが明らかとなりました。

わずかなDEET含有量で90%以上という優れた忌避効果を示すことができたのは、NFSの極細の纖維経に由來した比表面積効果のためであると考えられます。

また、3週間という効果期間はNFSの纖維内にDEETを内包することにより、DEETの蒸散を抑制するとともに、纖維が極細であるため、纖維の中心部に保持されているDEETまで効率よく消費できたからであると考えられます。

4. おわりに

エレクトロスピニング法を用いて、害虫忌避剤DEETを含有したNFSを製造することができました。このDEETは揮発性が高く、虫よけスプレーとして使用した場合、数時間程度でその忌避効果を失いますが、本研究では、DEETをNFSに含有させることにより、日本において伝染病の媒介を行うメスのヒトスジシマカに対して、約90%以上の忌避効果を3週間に渡って持続することができました。

今後は、NFSの積層条件、纖維経、他防虫剤の添加等を検討し、効果期間の延長を目指したいと考えています。

コイン精米機の静粛化に関する研究

機械電子研究所 機械システム課 主任研究員 金森直希

1. はじめに

コイン精米機は、広さ4畳程度の簡易設置型ハウスの中に精米機が設置されたものであり、利用者が持ち込んだ玄米を指定された白度に精米して返却します。このハウスは、通常、屋外に設置され、その多くは年間を通じて24時間営業されています。近年は、都市部の店舗敷地や住宅地近隣に設置される機会も増えており、コイン精米機の大幅な静粛化が求められています。

そこで、本研究では、実際のコイン精米機への適用を目的とした低コストかつ高メンテナンス性の静粙化技術を、株式会社タイワ精機と共同で研究しました。

2. 対象とする精米機の概要

図1は、対象のコイン精米機で、その内部は、客室、機械室、糠室の3室に分かれています。客室の玄米投入口から入れられた玄米は、機械室の精米機へ搬送されます。精米機は、搬入された玄米に混入しているゴミや石などの異物を除去した後、玄米を搗精部へ送り、利用者に指示された白度となるように精米します。精米された米(白米)は、客室の白米取り出し口へ送出され、利用者に返却されます。一方、搗精部で分離された糠は、送風機の風力によりダクトを通って糠室へ搬送され、サイクロンと呼ばれる粉体分離機の中で糠と空気に分別されます。糠は重力で下へ落ちて堆積し、空気は排気ダクトを通つてハウス外へ出ます。



図1 静粙化対象のコイン精米機

3. 静粙化方法の検討および試作・試験

搗精部、送風機、およびその他の機械類を別個または複数同時に動作させた際の騒音を測定・分析す

ることで、主要な音源および伝搬経路を特定しました。それらの中で大きな静粙化効果が予想される対象を複数抽出し、低コストかつメンテナンス性の高い静粙化案をそれぞれ検討しました。そして、それらの原理モデルを個別に試作・試験して効果を確認した後、性能と形状を洗練させ、図1のコイン精米機に実際に組み込みました。図2は、組み込んだ静粙化技術の一つで、糠室の粉体分離機付近のダクトへ設置した音波干渉型の消音器です。この消音器の特長は、目詰まりを起こす吸音材などを一切用いず、ほぼすべてが板金部材で作られていることがあります。



図2 コイン精米機に組み込んだ試作消音器

表1は、試作した静粙化案をすべて組み込んだコイン精米機の静粙化効果を表しています。静粙化前と比べ、ハウスから10m離れた地点で約10dBという大きな減音効果を得ることができました。なお、本研究では、ハウス外壁への対策を一切行いませんでした。

表1 静粙化対策の効果

測定点(コイン精米機の各外面からの距離)		減音量(騒音レベル dB)
正面	1 m	4.0
	10 m	8.0
右側面	1 m	4.5
	10 m	9.0
背面	1 m	10.0
	10 m	11.5

4. おわりに

本研究では、コイン精米機の静粙化という課題に対し、実用に即した安コストかつ高メンテナンス性の静粙化案を検討・試作し、実機へ組み込んで効果を実証しました。

電波暗室と関連 EMC 試験設備について

中央研究所 評価技術課 主任研究員 佐々木克浩

1. はじめに

電気電子機器の高機能化がすすむなか、製品の安全性、信頼性を保証するためのEMC(電磁両立性)試験の重要性が一層高まっています。EMC試験には、電気電子機器から発生する電磁妨害波を測定するエミッション測定と、電気電子機器に意図的に電磁妨害波を与え故障や誤動作の有無を評価するイミュニティ試験があります。EMC試験を行う環境のひとつである電波暗室では、外部からの携帯電話等の電磁波を遮蔽し、また室内での電磁波の反射を低減させる構造となっています。富山県ものづくり研究開発センターでは、平成22年度にはじめて電波暗室を設置し、運用を行ってきました。ここでは、その設備の概要を紹介します。

2. 電波暗室及びEMC試験設備

主にエミッション測定で用いる10m法電波暗室(図1)と、イミュニティ試験等に用いる小型電波暗室を保有しています。10m法電波暗室は電波半無響室で、CISPR国際規格に対応した測定距離10mの放射エミッション測定が可能です。10m法電波暗室と主な測定設備は、定期校正を行い、VCCIに登録しています。また、周波数範囲30MHz～1GHzでは、受信アンテナを2本設置して、水平偏波と垂直偏波を同時に測定することもでき、測定時間の短縮が可能になります。図2は、パソコンから放射される電磁妨害波を測定した例で、電磁妨害波の大きさと規格許容値を比較します。

小型電波暗室は電波全無響室で、IEC国際規格に対応した放射及び伝導イミュニティ試験が可能なほか、対策用の簡易放射エミッション測定も行えます。

3. 設備利用について

当センターで対応可能な試験の概要は、表1～3のとおりです。詳細は、当センターホームページの「電波暗室 設備案内」をご覧ください。また、試験体の電源容量や周辺機器の設置、誤動作の確認方法など、条件によっては試験の可否が変わる場合もありますので、施設利用をご希望の際には事前にご相談ください。

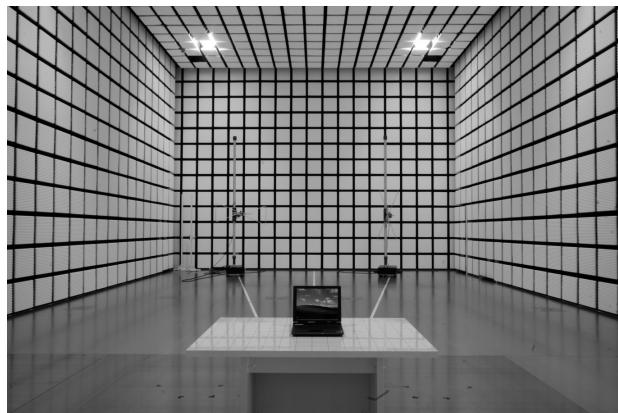


図1 10m法電波暗室

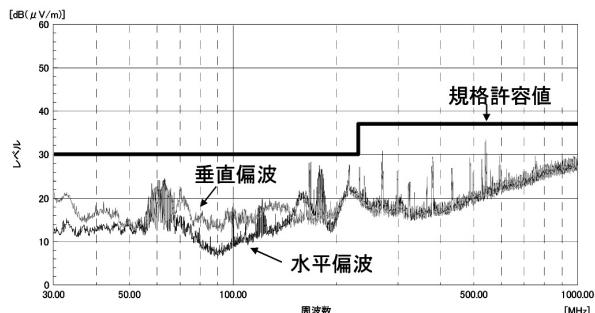


図2 パソコンの電磁妨害波測定例

表1 電波暗室

部屋	室内有効寸法	主な対応試験
10m法電波暗室	18.0m×10.5m×7.6m(H)	エミッション測定、大型機器のイミュニティ試験
小型電波暗室	7.0m×4.0m×3.2m(H)	イミュニティ試験、簡易放射エミッション測定

表2 エミッション測定（国際規格 CISPR、日本国内 VCCI 等に対応）

測定項目	測定周波数範囲	備考
放射エミッション	30MHz～18GHz	30MHz～1GHz、測定距離 10m で 2 アンテナ法にも対応
伝導エミッション	150kHz～30MHz	電源及び通信ポート
雑音電力測定、ループアンテナを用いた測定にも対応		

表3 イミュニティ試験（国際規格 IEC 61000-4-3、61000-4-6 に対応）

試験項目	試験周波数範囲	試験電界強度
放射イミュニティ	80MHz～6GHz	10V/m (試験距離 3m)
伝導イミュニティ	150kHz～230MHz	10V

電波暗室はTDK-EPC製、設備は東陽テクニカ製

X線回折装置について

機械電子研究所

電子技術課 主任研究員 坂井雄一

1. はじめに

X線回折は物質の結晶構造を解析するために利用され、図1に示すようにX線源、検出器、機構部から構成されます。これまで、検出器は0次元(点状)でしたが、最近では1次元検出器(微小な検出器が線状に並んだ検出器)や2次元検出器(微小な検出器が面状に並んだ検出器)が開発され、測定速度、分解能が向上しています。特に2次元検出器では、結晶配向や結晶粒に関する情報を直感的に知ることができます。

2. X線回折装置の原理

図2にX線回折の測定原理を示します。X線の波長は原子間距離に近いため、試料に角度を変えながらX線を照射した際、規則的に並んだ原子や分子によって、ブラッグの回折条件を満たす角度で回折を起こします。角度とX線強度のパターンを解析することで結晶構造に関する情報を得ることができます。

3. X線回折装置での測定

X線回折装置を利用した測定のうち、利用頻度の高い測定手法について説明します。

(1) 同定解析

金属、無機材料などの試料について、X線の回折パターンとデータベースのピーク位置やピーク強度比を比較することで、未知の測定試料が何であるか、同定解析を行ないます。図3では、測定されたチャートのピーク位置がデータベース上のAgやPdのピーク位置と一致しており、試料がAgとPdから構成されることが分かります。

X線回折チャートの測定においては、X線を吸収しやすい試料や100nmよりも小さな粒子で構成される試料などでは測定が難しい場合もあります。

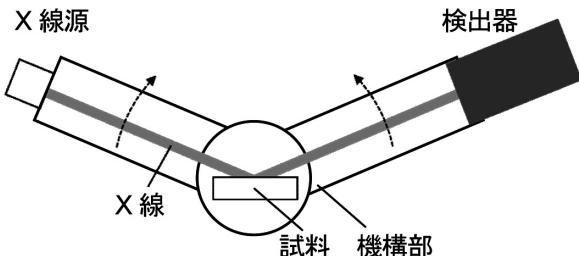


図1 X線回折測定装置の基本構成

(2) 極点図形測定

単結晶、配向性の材料について、検出器を回折角度に固定し、観測方位をスキャンすることで結晶方位や配向の状態を調べます。

(3) 残留応力測定

金属、無機材料などの試料について、X線回折線のわずかな位置の変化(応力による面間隔の変化)を調べることで、試料の残留応力を見積もります。

(4) 小角散乱測定

散乱角度が小さな領域のデータを集めて解析することで、試料中に分散するナノサイズ(1-100nm程度)の粒子や空孔の1次粒子の平均サイズを調べます。

4. おわりに

機械電子研究所では、平成29年度公益財団法人JKA機械振興補助事業により、X線回折測定装置が更新される予定です。当装置による具体的な測定につきまして、お気軽にご相談ください。

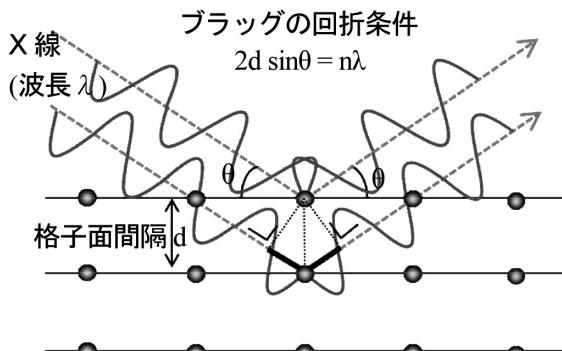


図2 X線回折の測定原理模式図

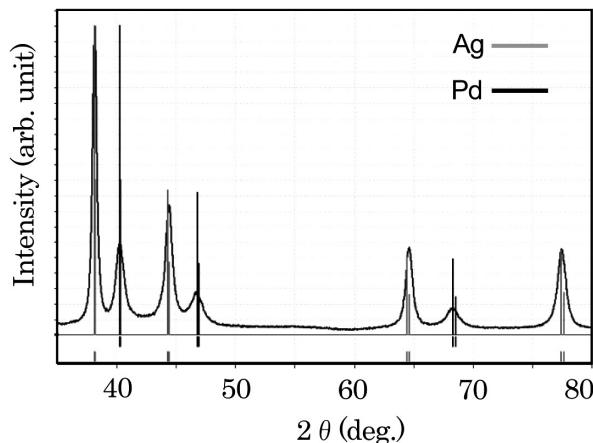


図3 X線回折チャートと同定事例

FFW 2017に参加して

ものづくり研究開発センター 主任研究員 山岸英樹

1. はじめに

平成27-30年度科研費(基盤C)の課題である「マグネシウム展伸材の疲労中の特異的弾性挙動の解明と疲労損傷非破壊評価技術の確立」の研究成果について、国際会議(FFW2017)において発表を行いました。

本国際会議(FFW)は、2010年発足、2013年からは毎年開催されており、今回で6回目となる材料の破壊現象に関するもので、大きく分けて「Fracture(破壊)」、「Fatigue(疲労)」、「Wear(摩耗)」をテーマとし、学術及び産業技術の観点からも幅広く議論がなされるものです。今回は、ポルト大学(ポルト、ポルトガル)において開催されました。発表件数は合計で82件であり、その内、基調講演は2件、ポスター発表は18件でした。なお、開催地のポルトはポルトガル北部の港湾都市で、首都リスボンに次ぐ同国第二の都市です。ローマ時代には貿易で栄え、国名の由来にもなった都市としても知られます(図1)。また、ポルト大学は1911年創立、同国最大の学生数を擁する由緒正しい学府で、世界的な研究成果を多く生み出しています。

2. 研究発表について

発表は、“Anisotropic degradation behavior of moduli of extruded pure magnesium during low cyclic-tension fatigue”(純マグネシウム押出材の低サイクル疲労過程における異方的弾性劣化挙動)と題して行いました(図2)。実験対象としたマグネシウムは軽量でリサイクル性も良いことから、その展伸材は輸送機器車両の構造部材としての利用拡大が期待されています。しかしながら、展伸材においては強い機械的性質の異方性のため、コストや塑性加工技術上の問題だけでなく、設計段階においてその疲労強度の算定が困難という実用上の大きな問題からも、その活用があまり進んでいません。本研究は、疲労寿命の大半を占める巨視的き裂が生じる前(Stage I crack growth)のマグネシウム展伸材の疲労状況を、比較的安価な超音波パルス法を用いて現場で簡便に非破壊検査可能とすることを目指しています¹⁾。本国際会議では、純マグネシウム展伸材の低サイクル疲労過程におけるヤング率、剛性率などの弾性が、押出方向と負荷方向の関係に依存して、数%の大きなオーダーで低下する現象について報告しました。また、その要因が結晶粒界の閉じた剥離であることを複数モードの超音波伝播挙動の異方性

や電子線後方散乱回折法(EBSD)等を用いた集合組織評価により結論付けました。この結晶粒界面の損傷(ナノスケールのギャップ)は超音波の振幅から5 nm程度以下と推定されます。このように破壊観察においても評価が困難なレベルの材料損傷を、超音波により簡便に非破壊評価できる可能性を示しました²⁾。

本発表後も、昼食やコーヒーブレークなどにおいて多くの方から質問を頂き議論を深めることができました。また、論文発表では感じることのできないライブの国際的なリアクションも良い励みとなりました。本会議出席の経験を今後の研究開発に活かしていきたいと思います。

参考文献

- 1) H. Yamagishi et al.: Acta. Mater., 60 (2012) 4759.
- 2) H. Yamagishi: J. Phys. Conf. Ser., 843 (2017) 012026.



図1 ポルト市内



図2 発表の様子

InterPACK2017に参加して

機械電子研究所 機械システム課 主任研究員 釣 谷 浩 之

1. はじめに

2017年8月29日から9月1日まで、アメリカ合衆国サンフランシスコのHilton San Francisco Financial Districtで開催されたInterPACK2017(International Technical Conference and Exhibition on Packaging and Integration of Electronic and Photonic Microsystems)に出席し研究成果発表を行いました。

InterPACKは、2年に一度開催されるエレクトロニクス実装技術に関する国際会議です。最新の技術動向についての講演が多く行われ、エレクトロニクス産業界にも大きな影響を持つ会議の一つです。

今回は、ISPS会議(Information storage & processing system)も同時に開催されました。

2. 研究発表の概要

今回は、「In-situ Monitoring by Synchrotron Radiation Laminography of Thermal Fatigue Cracks at Die-attached Joints under Cyclic Energization Loading」と題して講演を行いました。

私と当センターの佐山課長、コーチ株式会社、富山県立大学と共同で、大型放射光施設Spring-8を利用して得られた研究成果について発表を行いました。

私たちの研究グループでは、電子基板のはんだ接合部の信頼性を、非破壊で評価したいという要請に応えるため、これまで、放射光X線CTを用いたマイクロはんだ接合部の非破壊信頼性評価手法の開発を行ってきました。さらに、放射光X線CTの観察対象の寸法の制限を大幅に緩和することができる、放射光X線ラミノグラフィを適用した評価を進めてきました。これまでの研究では、試験体に加える熱サイクル負荷は、冷熱衝撃試験機を用いた加速条件で実施してきましたが、実際の機器の使用環境は、これとは異なっており、はんだ接合部の損傷過程についても実際とは異なる可能性があります。そこで今回、繰返し通電状態にあるダイアタッチ型接合部に対して、放射光ラミノグラフィによる、その場観察を試みた結果、通電試験中であっても基板温度が安定した状態であれば、十分な空間分解能で断層画像を得ることが可能であり、さらに、繰返し通電を受けるダイアタッチ接合部のき裂進展過程を非破壊で定量的に評価することが可能となるなど、一定の成果が得られました。

3. おわりに

今回は、開催の決定が例年より遅れたため、例年より1ヶ月以上遅い開催となりました。ISPS会議と同時開催ということもあってか、会議は非常に盛況でした。はんだ接合部の信頼性評価に関しても、多数の講演が行われ、はんだ接合部の信頼性が、電子機器の信頼性にとって非常に重要なものになっていることをあらためて実感しました。電子機器の信頼性向上のため、今後、一層の研究推進に向け気持ちをあらたにしました。



図1 サンフランシスコのケーブルカー



図2 発表会場前

特許紹介

特許紹介では、富山県工業技術センター保有の単独特許を、わかりやすく解説していきます。

今回は、そのうちの2件についてご紹介します。

ご活用についてはお気軽に当センター企画情報課（TEL. 0766-21-2121）までお問合せください。

蓋接合、流路への機能分子固定が容易なマイクロ流体チップ

発明の名称：マイクロ流体チップ 特許番号：特許第5802894号

○概要（発明の目的・効果等）

本発明は、上部が閉じたマイクロ流路チップで、流路内に機能分子を固定できるようにすることにより、それ自身が分析や検出の機能を有する高機能マイクロチップを提供することを目的とします。本発明の樹脂はそれ自体が反応性を有するために、このようなチップを製造するための蓋接合や機能分子固定を容易に行うことができます。

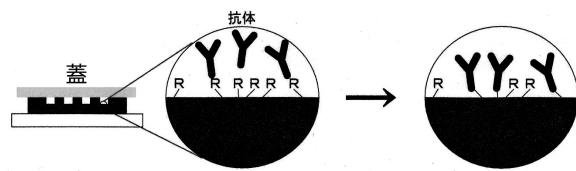
○従来技術のマイクロ流体チップ

- 接着剤やプライマーの使用による蓋接着のため微細な流路が埋まる。
- 表面が不活性であり流路への機能分子固定が困難。



○本発明のマイクロ流体チップ

- 樹脂自体の官能基により表面反応性を有するため、蓋接合、流路への機能分子の固定が容易。
- 表面に抗体などを固定することにより、機能性バイオチップなどとして使用できる。



マイクロ流路チップを用いた簡単に使えるマイクロリアクタ

発明の名称：マイクロリアクタ 特許番号：特許第5838418号

○概要（発明の目的・効果等）

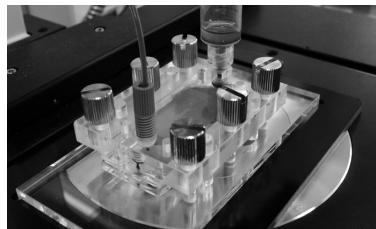
本発明は、マイクロ流路チップを用いて容易に各種生化学反応、抗原・抗体反応、電気化学反応、合成反応等が実施できるマイクロリアクタを提供することを目的とします。これにより生体分子や細胞の分析、環境分析、食品分析などがコンパクトな装置により実施できるようになります。

○従来技術のマイクロリアクタ

- マイクロ流路チップを用いたマイクロリアクタでは、チップ位置決め、チューブ接続などが面倒。
- またマイクロ流路の蓋材が柔軟であるため、密閉性や容量精度に問題がある。

○本発明のマイクロリアクタ

- 独自の位置合わせ、チューブ接続機構により使用が容易で、蓋材の選定により漏れや容量の問題がない。



梶山地方創生担当大臣が当センターを視察



平成29年9月6日(水)に梶山弘志地方創生担当大臣(写真中央)が当センターの「ものづくり研究開発センター」を視察されました。

梶山大臣は、鳥山所長から当センターの取組み事例等について説明を受けた後、「電波暗室」や「金属積層造形システム(3Dプリンター)」、「2次元摩擦攪拌接合装置」等の設備をご見学されました。

富山県工業技術センターテクノシンポジウム2017報告



特別講演

「SiC 繊維強化複合材料の航空宇宙システムへの適用と技術課題について」

講師：東京農工大学大学院工学研究院
先端機械システム計測部門 教授 小笠原俊夫 氏

富山県工業技術センターテクノシンポジウム2017は平成29年7月28日(金)に中央研究所にて開催され、平成28年度の研究成果など12の研究テーマについての発表がおこなわれ、96名の参加者がありました。

本年度は、特別講演として「SiC繊維強化複合材料の航空宇宙システムへの適用と技術課題について」を東京農工大学大学院工学研究院先端機械システム計測部門 教授 小笠原 俊夫氏にご講演いただきました。

研究発表終了後には、平成28年度に新規導入された設備の紹介および見学を行いました。

技術情報 No.123

編集発行 富山県工業技術センター企画情報課

2018年2月発行

<http://www.itc.pref.toyama.jp/>

富山県高岡市二上町150 (〒933-0981)

TEL (0766)21-2121 FAX (0766)21-2402

E-mail kikaku2@itc.pref.toyama.jp

印刷所 キクラ印刷株式会社